

F-022

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-163122

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/18				
29/12				
H 0 4 M 3/56	C	9466-5K	H 0 4 L 11/ 18	
		9371-5K	13/ 00	3 1 7
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-304573

(22) 出願日 平成6年(1994)12月8日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 土井 一平

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 佐藤 司

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 井上 潔

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

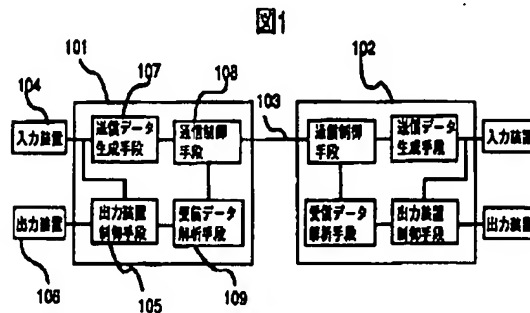
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 遠隔会議の方法

(57) 【要約】

【構成】 端末装置101、102が通信回線103により接続されている。入力装置104は、マイクロホンなどの音声入力手段とキーボードやマウスなどのテキスト、図形情報の入力手段を構成する。入力手段104より入力された入力データは、通常の端末装置と同様にまず出力装置制御手段105を通して、自端末の出力装置106へ出力される。出力装置106は、ディスプレイおよびスピーカより構成されている。他方、入力データの内、相手端末102に送信する必要のあるものは、送信データ生成手段107により、送信用データパケットに変換され、通信制御手段108により相手端末102に向け送信される。

【効果】 端末の設置コストが安価であり、かつ低速で安価な通信回線を用いて実現可能な遠隔会議システムが提供される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の端末装置が通信回線により接続され、上記端末装置のそれぞれが表示画面と、上記表示画面上の位置を指示するためのポインティング手段と、データおよびコマンドの入力手段と、上記画面内に他端末からも制御可能な共有ウィンドウを有し、上記各端末装置の利用者は、コマンドを投入することにより、上記共有ウィンドウの操作権を取得および放棄することができ、上記共有ウィンドウの操作権取得中は、この利用者が上記ポインティング手段または上記入力手段を用いて行った上記共有ウィンドウの操作手続きを自端末上で実行し、上記共有ウィンドウの操作手続きをパケットデータとして他の端末にも送信し、他の端末上では、受信した上記パケットデータから上記共有ウィンドウの操作手続きを復元して実行して、上記パケットデータの送信側端末の共有ウィンドウの状態を他の端末の上記共有ウィンドウにも再現することにより、上記共有ウィンドウ上の情報を介して端末利用者間の意志の疎通を図ることを特徴とする遠隔会議の方法。

【請求項2】請求項1において、上記端末装置の利用者が、上記共有ウィンドウの操作権を取得している間は、自端末だけでなく他の端末の表示画面上にも、上記ポインティング手段が指示する画面上の位置にカーソルが表示され、共有ウィンドウ操作権を放棄した場合には、上記カーソルが自端末の表示画面上にのみ表示される遠隔会議の方法。

【請求項3】請求項1において、上記各端末装置が音声の入出力手段を有し、上記通信回線を介して、上記パケットデータと上記音声とが並列的に送受信される遠隔会議の方法。

【請求項4】請求項3において、上記各端末装置がタイマを有し、端末より音声を送信される度に上記タイマの値がリセットされ、上記タイマの値が所定の値以上になった場合には、上記共有ウィンドウ制御権が取得できなくなる遠隔会議の方法。

【請求項5】請求項2において、上記各端末装置の利用者の肖像画が上記共有ウィンドウの周囲に配置されて会議の構成図を形成し、ある利用者が共有ウィンドウ操作権を取得している場合には、各端末装置の表示画面上で、この利用者が制御しているカーソル位置とこの利用者の肖像画とが幾何学的に連結していることが明らかなる表示を描画することにより、カーソルとその制御者の対応を明示する遠隔会議の方法。

【請求項6】請求項3において、上記各通信端末の利用者の肖像画が上記共有ウィンドウの周囲に配置されて会議の構成図を形成し、ある利用者が音声を送信中の場合、または、上記共有ウィンドウを制御中の場合には、この利用者の入力に応じて、この利用者の肖像画の全部もしくは一部を、各端末側でコンピュータグラフィックス処理により変形処理して表示することにより、他の利

用者に対して、この利用者が入力動作を行っていることを疑似的に表現する遠隔会議の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は通信方法に係り、特に、通信回線により結合された複数の端末のそれぞれの利用者が、音声による対話を行いつつ、各端末間でデータ通信を行って情報を共有することにより、共同で情報処理を進めることを可能とする、いわゆる遠隔会議の方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、遠隔地間の迅速な連絡の手段として電話が最もよく用いられてきた。電話の利点は通信者間の反応をリアルタイムで伝達できることと、音声という人間にとって非常に理解しやすい情報を用いる点にある。しかし、電話による音声のみで複雑な図面について議論しようとする、意志の疎通が極めて困難になることが多い。

【0003】一方、電子メールやファクシミリでは文書や図面の送受信ができることから、遠隔地での情報共有の手段として広く用いられている。しかし、これらの手段は送信者と受信者が異なる時点で情報にアクセスするシステムであり、リアルタイムで情報処理を進めることができない。

【0004】そこで、音声を送受信しつつ、通信回線で結合された端末装置により文書データを共有して、リアルタイムで共同での情報処理を進めることを可能とするシステムが提案されている。

【0005】通信回線で接続された二つの端末装置がそれぞれ電話機を備え、双方の端末の表示装置に同一の画面を表示し、各表示画面上に自端末が制御するカーソルと、相手端末が制御するカーソルとを同時に表示することにより、画面を参照しながらリアルタイムで会議を行えるように構成したシステムが、例えば、特開昭62-53084号公報に開示されている。

【0006】上記システムでは、音声と同一文書を複数端末上で表示するための制御情報のみを送受信するので、いわゆる、テレビ会議システムと異なり大量の画像情報をリアルタイムで送受信する必要がないので、端末装置の設置コストが安く、また公衆電話回線など既存の通信設備の上で実現可能な点に特徴がある。

【0007】半面、話者の表情や動作などを画像としては常時送受信しないので、特に三人以上の間で遠隔会議を行う場合、共有画面に表示されているカーソルの制御者および現在の話者を特定するためのなんらかの手段を提供する必要がある。

【0008】カーソルの制御者を特定するための手段が特開平1-276892号公報に開示されている。この発明では、各会議参加者に形・色などマークの異なるカーソルを割り振ることにより、各カーソルの制御者を識別する

手段が提供されている。

【0009】現在の話者を特定するための手段は特開昭64-49465号公報に開示されている。この発明では、各参加者を特定するための文字列または図形情報を表示し、発音中は発音マークがそれら文字列または図形情報の近傍に表示されることにより、現在の話者を認識できる手段が提供されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】カーソルの制御者を特定するために提案されている従来発明では、三人以上が同時に討論に参加するようなケースでは、カーソルが入り乱れて動くため、カーソルマークの混在をもってしても、カーソルと制御者の対応付けを自然にかつ迅速に行うことが困難になるという問題があった。

【0011】また、実際の討論のプロセスを思い浮かべると、通常は、話手の表情の動き、特に口元を中心とする動きに注目することによって自然に話者を認識している。このため、人工的なマーク表示によって発音者を明示しようとする従来発明では、発音者が頻繁に入れ替わる場合、スムーズに会話の流れに追従することが感覚的に困難になってくるという問題があった。

【0012】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、各端末画面上に会議参加者の肖像（顔、半身像または全身像）が表示され、この肖像画と各参加者が制御するカーソルを、実線などで結んで表示することにより、カーソルの制御者が一目瞭然に認識される。

【0013】また、ユーザは自由に共有画面制御権を取得または放棄できる。そして、ユーザが制御するカーソルは、このユーザが共有画面制御権を有している場合にのみ、他ユーザの端末上に表示されるので、会議の進行にさし当り必要のないカーソルまでが表示されて画面が見づらくなるということがない。

【0014】また、本発明では、会議参加者の肖像の静止画像を各端末に予め配付しておき、通信回線を通じて送られてくる音声情報やカーソルの移動情報に基づいて、上記画像を各端末上でコンピュータグラフィックス（CG）技術により変形して、話手の身振りや表情として表示する。

【0015】

【作用】本発明によれば、会議参加者の肖像画とその参加者の制御するカーソルが実線などで結んで表示されるので、あたかも参加者が指示棒を持って画面を指示するかのごとく自然に各カーソルと参加者の対応が表現される。

【0016】また、参加者の身振りや表情がCG処理により疑似的に表現されるので、通常の討論におけるのに近い形で話手を識別することが可能である。このCG処理は、各端末上で独立に行われるので、この処理に際し、画像データを送受信する必要はない。

【0017】これらの作用により、画像データを常時には送受信しない遠隔会議システムでも、実際の討論の自然さを再現することができる。

【0018】

【実施例】図1は本発明の一実施例としての通信端末装置のブロック図である。図1では、二つの端末装置101、102が通信回線103により接続されている。入力装置104は、マイクロフォンなどの音声入力手段とキーボードやマウスなどのテキスト、図形情報の入力手段を構成する。入力手段104より入力された入力データは、通常の端末装置と同様にまず出力装置制御手段105を通して、自端末の出力装置106へ出力される。出力装置106は、ディスプレイおよびスピーカより構成されている。他方、入力データの内、相手端末102に送信する必要のあるものは、送信データ生成手段107により、送信用データパケットに変換され、通信制御手段108により相手端末に向け送信される。

【0019】同様に、相手端末102からもデータパケットが送信されてくる。受信データ解析手段109は、データパケットを受信すると、自端末内の出力装置制御手段105に受付可能な形態に変換し、出力装置制御手段105を通して、出力装置106へ出力する。

【0020】図1に示す装置では、自端末からの入力を相手端末の出力装置にも反映することによって、遠隔会議が可能となっている。図1では図面を簡潔にするため、二端末が通信回線により接続される様子を示したが、本図の構成は直ちにそれ以上の個数の端末が接続される形態に拡張できる。

【0021】図2は本発明の方法および装置を用いた遠隔会議の実行時に見られるディスプレイ上の代表的な表示例を示したものである。ディスプレイ201上には、自端末からのみ制御可能なローカルウィンドウ202と、他端末からも制御可能な共有ウィンドウ203が表示されている。遠隔会議の実行に先立って、全ユーザには同一の文書が配付されており、各ユーザの共有ウィンドウ203内には、この文書の同一箇所が表示されている。また、各ユーザは共有ウィンドウ203内の文書を編集したり、表示部分を変更したりすることが可能であり、あるユーザが共有ウィンドウ203内の文書に対して行った操作は、直ちに全ユーザの共有ウィンドウに反映される。

【0022】共有ウィンドウ203の傍らには、各ユーザの肖像204、205、206…（表情、上半身像または全身像）が表示されている。これらの肖像の画像データは共有ウィンドウに表示されている文書と同様に、遠隔会議に先だって予め全ユーザに配付されている。

【0023】現在話中のユーザに対しては、このユーザの肖像画の背景の輝度を上げるなどして、話手を特定できるようにしている。例えば、図2は、ユーザ1が話中であることを示している。

【0024】各ユーザの制御下にあるカーソルは通常は自端末ディスプレイ上にはのみ表示され、他のユーザの端末画面上には表示されない。例えば、図2がユーザ2のディスプレイ上の表示を示したものであるとする。この場合、ユーザ2が制御するカーソル207は、他のユーザのディスプレイ上には表示されない。更に、この場合、ユーザ2は共有ウィンドウの制御を行うことができない。これは、会議中には特に意図がなくても何気なくカーソルを移動させることが起こりうるため、同時に表示されるカーソルの数を減らして画面を見やすくすると共に、徒に共有ウィンドウが操作されるのを防ぐためである。

【0025】そこで、ユーザ2が共有ウィンドウ203に表示されている文書の特定の位置をポイントしながら、他のユーザに説明を行いたい場合は、それを明示的に宣言する。具体的には、共有ウィンドウ制御開始メニュー208を選択する。このメニューを選択するとそれまで他端末上では表示されていなかったユーザ2のカーソル207が他ユーザの端末上に表示される。

【0026】図3に、その状態を示す。カーソル（図示せず）の位置とユーザ2の肖像205を矢実線210で結んだ形で表示されている。話手から書類への指示棒が伸びているように見えるので、話手とカーソルの対応は一目瞭然である。同時に、ユーザ2に共有ウィンドウ制御権が付与され、ユーザ2による共有ウィンドウの制御が可能となる。即ち、ユーザ2が行った共有ウィンドウ内の文書への操作、例えば、カーソルで選択した文書領域の移動、削除やキーボードによるテキスト入力が、全ユーザの端末画面上に反映される。図3は、ユーザ1とユーザ2が会話中であり、かつ両者が共有ウィンドウの制

御権を獲得している状態を示している。

【0027】なお、特に会話をしていなかったユーザがいきなり共有ウィンドウを操作し始めるのは、他ユーザにとって極めて唐突な印象をうけるので、このように共有ウィンドウ制御メニューの選択が受付可能となるための一定の条件を設定しておくのが自然である。例えば、ユーザが話中であるか、最後に音声を発してから所定の時間以内である場合にのみ、このユーザによる共有ウィンドウ制御開始メニューの選択を受け付けるようにする。

【0028】更に、本発明では、会議の臨場感を高めるため、オプションとして次のような二つのユーザインターフェースを備える。

【0029】第一のインターフェースでは、図4に示すように、各ユーザの発する音声に対応して、ユーザの肖像の口元を動かして表示する。例えば、肖像画204より口唇部401の画像を切り出し、音声の母音部に応じて、口唇部画像を横あるいは横に伸縮させる。この処理は、各端末上でコンピュータグラフィックス（CG）処理により実行される。従って、音声の送信側は、口唇部の画像データは送信する必要がない。通常の討論の場

は、我々は話手の表情、特に口元の動きを無意識のうちに注目することにより、話手の入れ替わりに追従している。インターフェースはこのような環境を疑似的に生成することにより、会話の流れをより自然に把握せしめるためのものである。

【0030】第二のインターフェースでは、図5のように、CG画像による会議参加者の全身像501が表示される。共有ウィンドウ制御権を得たユーザに対しては、この全身像の手先から、このユーザが制御するカーソルの位置に向けて指示棒502が伸びているイメージで、カーソル位置が表現される。そして、カーソル位置に合わせて、このユーザの全身像501は、腕の角度を変えたり、体の向きをかえたりするなどの動きを示す。この動きの画像データは、静止画として予め配付されているユーザの全身像に基づいて、各端末上でCGとして疑似的に生成される。

【0031】このインターフェースにより、各ユーザの端末画面上では、あたかも会議参加者がOHP表示画面のような大画面で表示された書類の前に集まって、指示棒をもって画面を指し示しつつ討論しているかのようなイメージを疑似生成することができる。

【0032】図6は図1に示す通信端末装置を、マイクロプロセッサを用いて構成した場合のブロック図である。図6では、入力手段としてマイクロフォン601、マウス602およびキーボード603が、出力手段としてディスプレイ604およびスピーカ605が提供されている。これらの装置は、各入力装置毎のインターフェース606、607、608、609および610を介して、バス611に接続されている。バス611を通じてこれらの装置と接続されているCPU612はRAM613内部のプログラムと共に、図1の送信データ生成手段、受信データ解析手段を構成する。そして、端末装置600は通信インターフェース614を介して、全2重回線615によって、他の同様の端末装置と接続されている。

【0033】図6に示した構成の端末装置によって、図2から図5に示したユーザインターフェースを実現する処理方式の流れ図を用いて説明する。

【0034】図7は、CPU612が実行する制御プログラムのフローチャートである。端末装置が起動されると、まず初期設定処理701が実行される。ここでは、他端末との通信チャンネルの確保や、共有ウィンドウのオープンと配付文書の表示および会議参加者の肖像画表示などの、会議開始に先立つ各種設定が行われる。これが終わると、プログラムは割り込み待ち状態に入る（ステップ702）。もし、終了割り込みがあれば、ステップ703で、通信チャンネルの解除、共有ウィンドウのクローズ、本プログラム終了などの一連の終了処理を行う。

【0035】終了以外の割り込み検出時には、割り込みの種類に応じた処理が行われる。本実施例では、音声入力割り込み（ステップ704）、マウス割り込み（70

5)、キーボード割り込み(706)、データ受信割り込み(707)を検知すると、それぞれの割り込みに対応する処理が非同期に実行される。

【0036】図8は音声入力割り込みルーチンの内容を示すフローチャートである。図6の端末装置のマイクロフォン601から入力された音声信号がデコーダ606によりデジタルデータに符号化され、バス611に入力されると、CPU612はこれを割り込み信号として検出し、本ルーチンを起動する。ステップ801でCPU612は入力された音声データを読み込み、ステップ802で他端末へ送信するためのデータパケットを生成した後、ステップ803で他の端末に向けてデータパケットを送信する。最後に、ステップ804でタイマをリセットして、本ルーチンを終了する。ステップ804は、共有ウィンドウ制御開始コマンドの受付条件を制御するために設けてある。

【0037】図9で、ステップ802で生成されるデータパケット900の形式を示す。CPU612により、ヘッダ部に送信元端末を一意に識別する識別子901が付加される。続く領域には、受信側でデータのタイプ(この場合は音声データであること)を一意に識別できるようにするためにデータ識別子902を付加する。それに引き続いて音声データ902が連結されて、一つのデータパケットが形成される。

【0038】図10は、マウス割り込みルーチンの内容を示すフローチャートである。ステップ1001では、マウスからの入力信号を解釈し、コマンド文字列に変換する。ここで、コマンド文字列とは、例えば、マウスの移動による信号に対しては、マウス移動コマンドとマウスの新しい座標値の組み合わせであり、メニュー上でのマウスボタン・クリックの信号に対しては、このメニューに対応するコマンドである。このコマンドが共有ウィンドウ制御開始コマンドであれば、ステップ1003に分岐する。

【0039】ここでタイマ値が設定値以下である、即ち、ユーザが最後に音声を発してから一定時間以内であれば、ステップ1004でユーザに共有ウィンドウ制御権を付与して処理を終了し、そうでなければ直ちに処理を終了する。コマンドが共有ウィンドウ制御終了コマンドであれば、ステップ1005でユーザの共有ウィンドウ制御権を取り消す。

【0040】それ以外のコマンドに対しては、以下の処理が行われる。まず、ステップ1007で、コマンドを実行し、実行結果を自画面に出力する。そして、ユーザに共有ウィンドウ制御権がなければ本ルーチンを終了する。このユーザに共有ウィンドウ制御権がある場合には、ステップ1009で、ユーザが制御するカーソルの現在位置とユーザの肖像画との間に実線を描画する。

【0041】また、入力されたコマンドの実行結果を他の端末上にも反映する必要があるため、ステップ101

0でコマンド文字列を送信用データパケットに変換する。このデータパケットは、図9に示されるものと同様な形式であるが、データ識別子はマウス入力であることを示す識別子であり、データ部はステップ1001で生成されたコマンド文字列である。そして、ステップ1011で各端末に向けデータパケットが送信される。

【0042】図11には、キーボード入力割り込みルーチンの処理内容が示してある。ステップ1101で、キーボードからの入力信号を解釈し、コマンド文字列に変換する。具体的には、キーボードより入力されたテキストと現在のカーソル位置から、テキスト挿入コマンドとテキスト挿入位置および入力テキストを連結した文字列がコマンド文字列として生成される。ステップ1102で、生成されたコマンドを実行し、実行結果を自端末画面に表示する。そして、ステップ1103で、ユーザに共有ウィンドウ制御権がなければ、本ルーチンを終了する。ユーザに共有ウィンドウ制御権があれば、入力を他端末にも反映させる必要があるため、ステップ1104で、他端末へ送信するためのデータパケットを生成し、ステップ1106で送信処理を行う。

【0043】図12は、データ受信割り込みルーチンの内容を示すフローチャートである。まず、ステップ1201で、データの送信元を識別する。次に、ステップ1202でデータ識別子を読み込み、データのタイプを識別する。以降の処理はデータのタイプに応じて分岐する。データが音声データであれば、ステップ1204でデータパケットのデータ部である音声信号を図6のデコーダを通してスピーカへ出力する。引き続いて話者を強調する処理を行う場合には、ステップ1205へ進む。ここでは、話者の肖像の背景が強調されたり、または、図4に関連して説明したように、話者の肖像の口元部の画像を音声の種類に応じてCG処理により変形して、話者が実際に話しかけているかのような臨場感を疑似的に表現するなどの処理が行われる。

【0044】データがキーボード入力であれば、ステップ1207でデータパケットのデータ部であるコマンド文字列を読み込み、ステップ1208でコマンドを実行する。

【0045】データがマウス入力である場合には、コマンド文字列の内容に応じて以下のように処理が分岐する。コマンドがカーソル移動コマンドであれば、ステップ1212で新しい位置にカーソルを移動する。コマンドがデータ送信元のユーザより発信された共有ウィンドウ制御開始コマンドであれば、ステップ1214で新規にカーソルを描画する。ステップ1212および1214に引き続き、カーソル制御元のユーザを明示するために、ステップ1215で、カーソル位置とカーソル制御元のユーザの肖像とを実線で結んで表示する。

【0046】更に、図7に関連して説明したようなインターフェースを実現する場合には、ステップ1216で

カーソル制御者強調処理を行う。即ち、ここではカーソル位置に応じて、カーソル制御元ユーザの肖像の腕の振り上げ角度を計算し、CG処理により、肖像の画像を更新する処理を行う。コマンドが共有ウィンドウ制御終了コマンドであれば、ステップ1218でデータ発信元ユーザの制御下にあったカーソルを消去する。上記以外のコマンドであれば、ステップ1219でそれを実行する。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、実際の会議に近い自然な対話環境を実現するにあたり、参加者の表情などを動画像として常時には送受信する必要がないので、端末の設置コストが安価であり、かつ低速で安価な通信回線を用いて実現可能な遠隔会議システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の遠隔会議用端末装置のブロック図。

【図2】本発明の遠隔会議用端末装置を用いて遠隔会議を実行中の、画面表示の一例の説明図。

【図3】本発明の遠隔会議用端末装置を用いて遠隔会議

を実行中の、画面表示の第二の例の説明図。

【図4】ユーザの肖像の説明図。

【図5】会議参加者の説明図。

【図6】通信端末装置を、マイクロプロセッサを用いて構成した場合のブロック図。

【図7】CPU612が実行する制御プログラムのフローチャート。

【図8】音声入力割り込みルーチンの内容を示すフローチャート。

【図9】ステップ802で生成されるデータパケット900の形式を示す説明図。

【図10】マウス割り込みルーチンの内容を示すフローチャート。

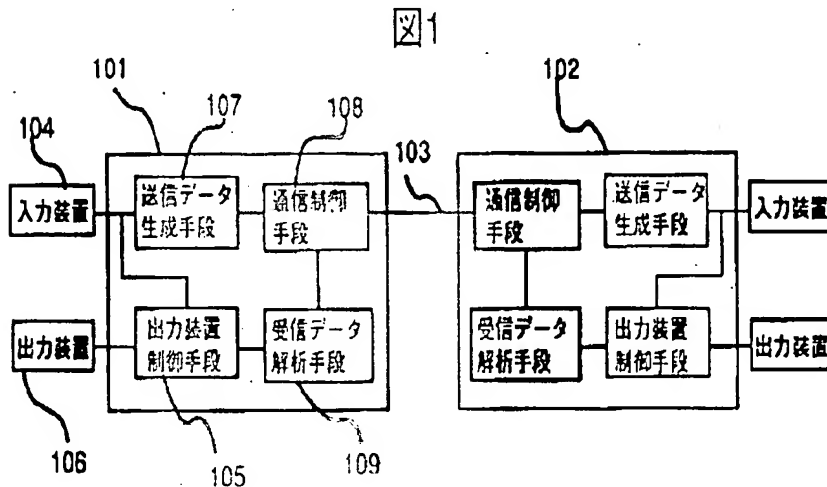
【図11】キーボード入力割り込みルーチンの処理内容の説明図。

【図12】データ受信割り込みルーチンの内容を示すフローチャート。

【符号の説明】

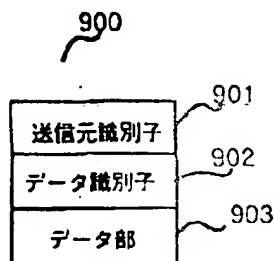
104…入力装置、106…出力装置、

【図1】

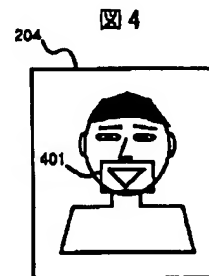


【図9】

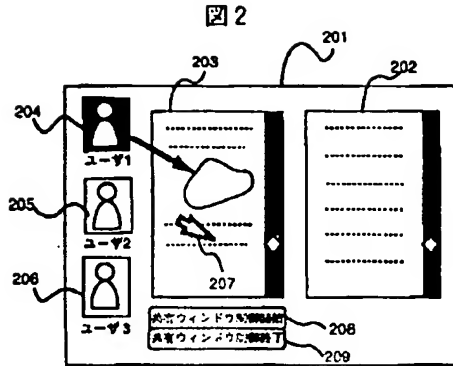
図 9



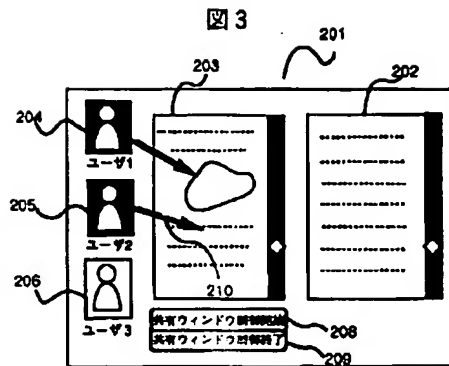
【図4】



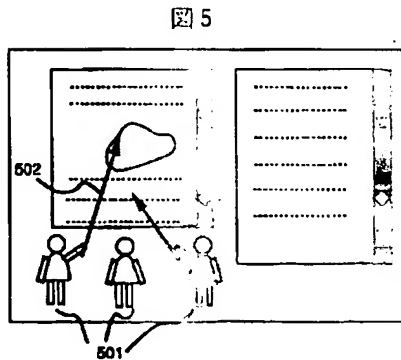
【図2】



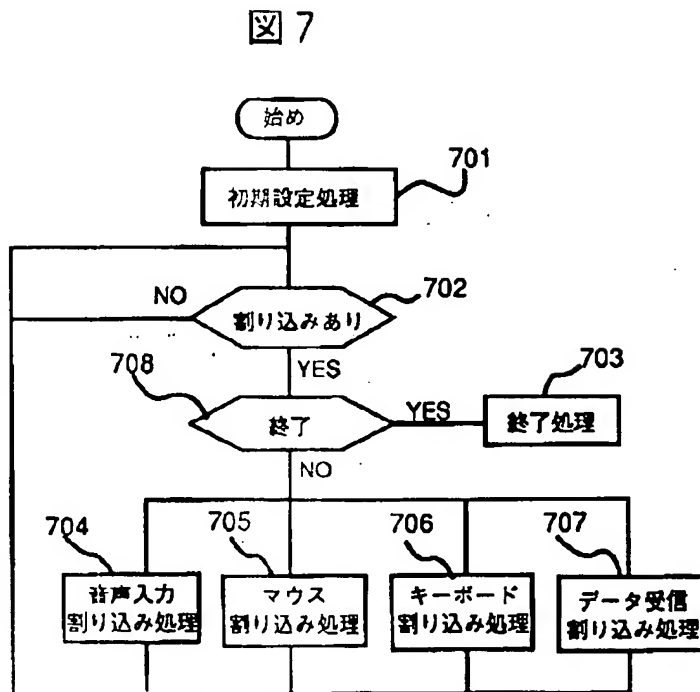
【図3】



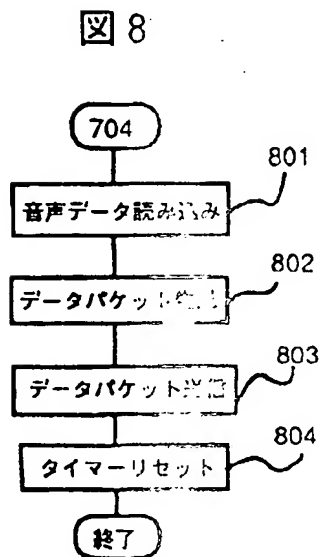
【図5】



【図7】

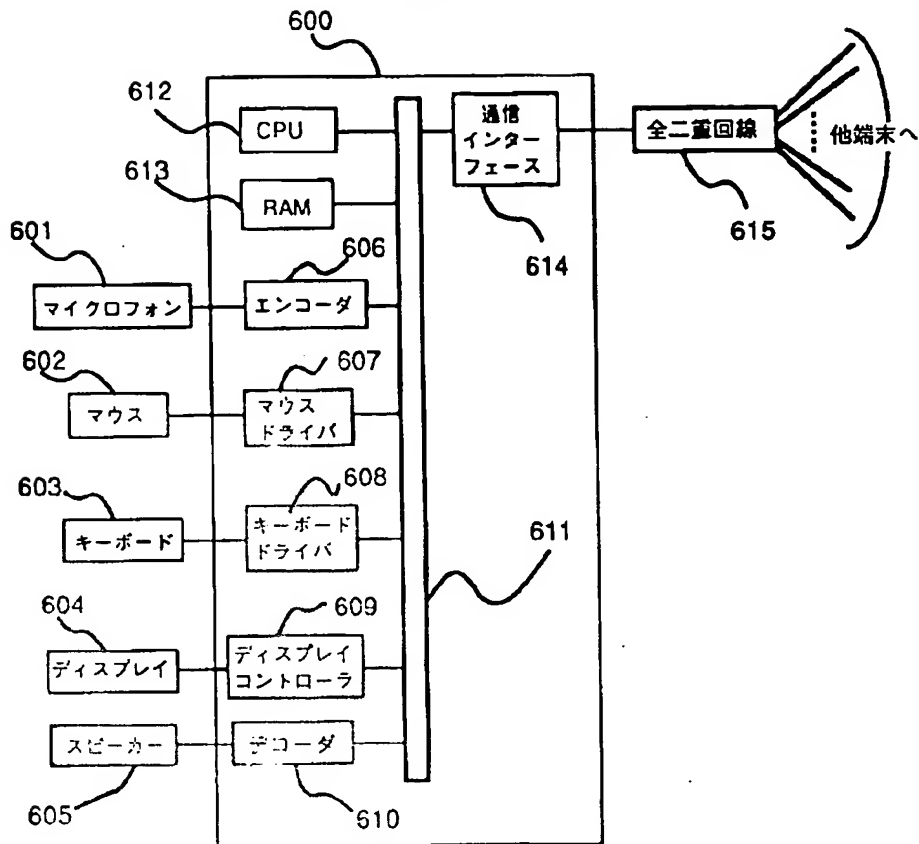


【図8】

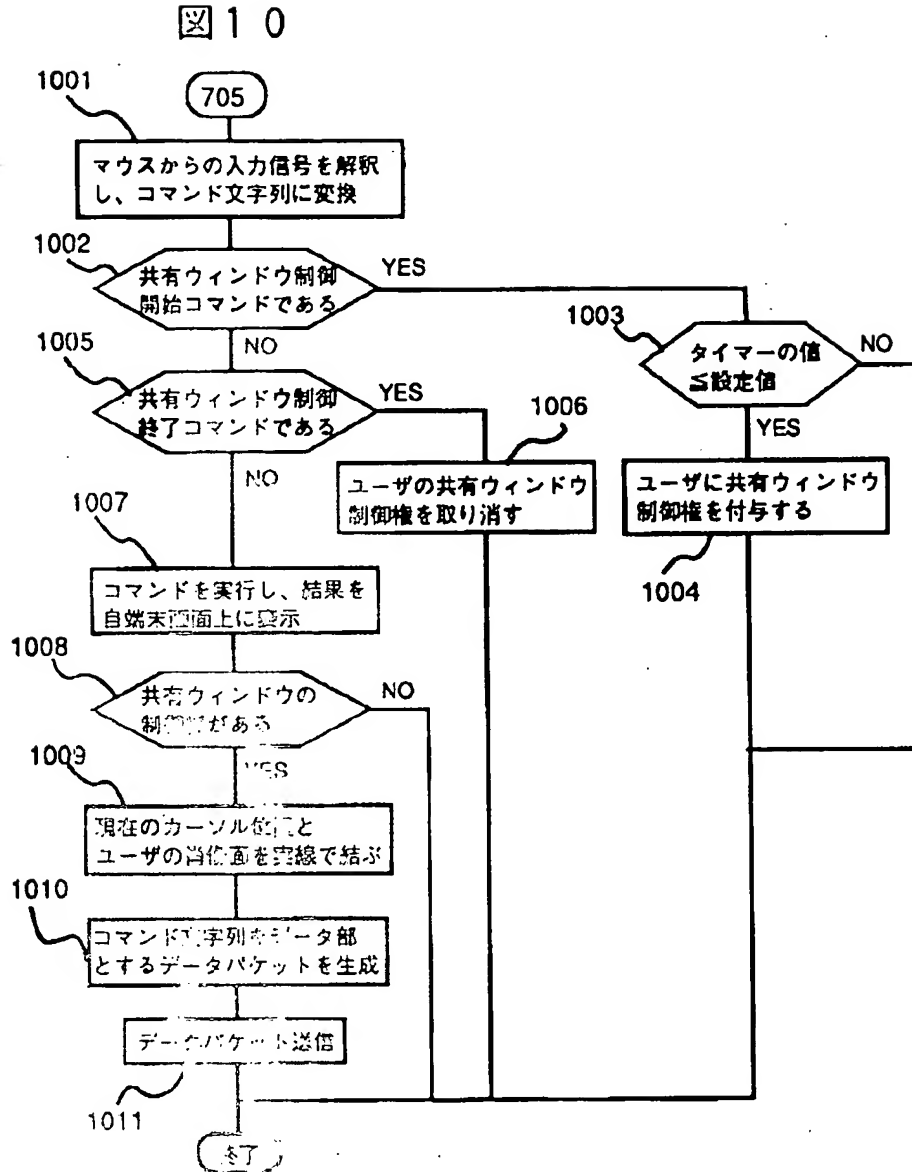


【図6】

図 6

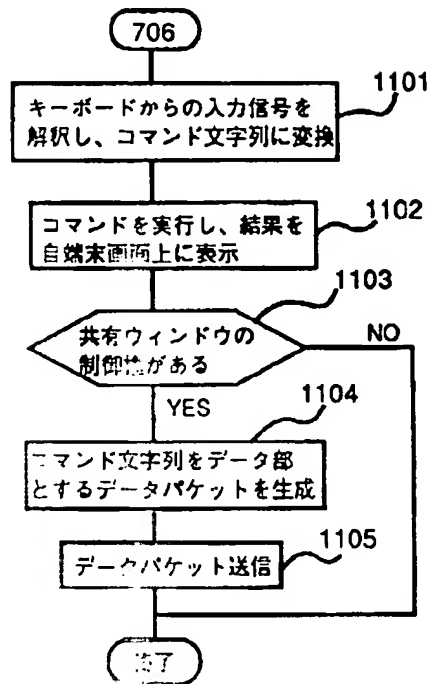


【図10】



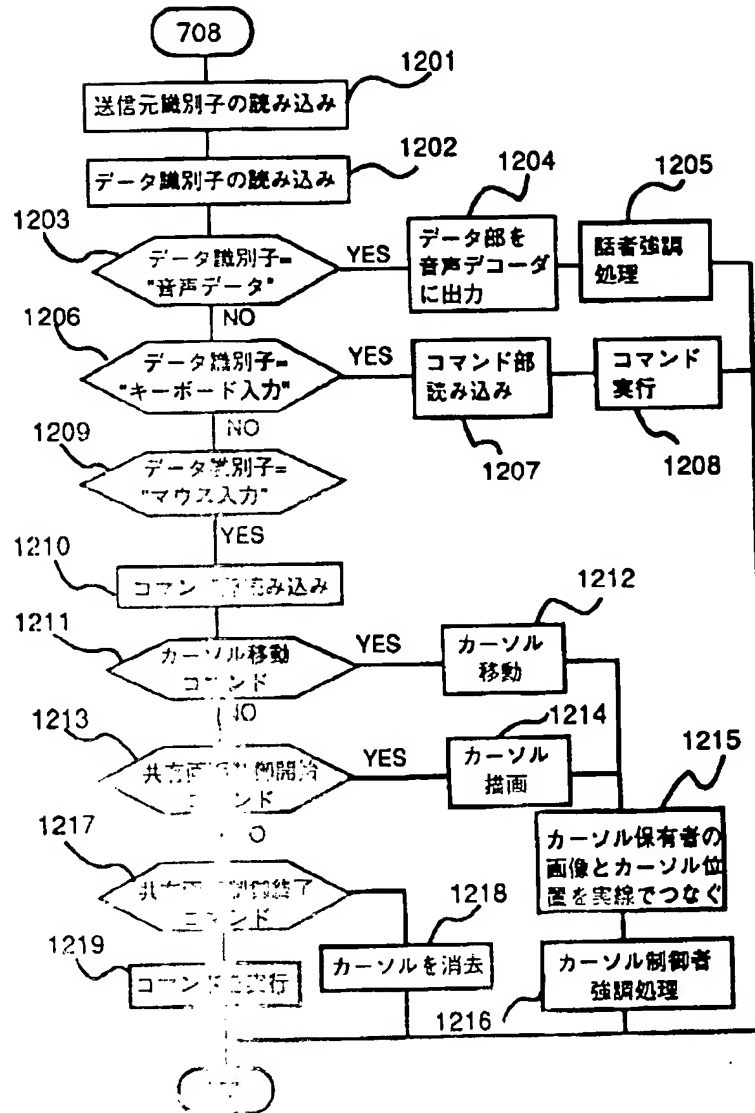
【図11】

図 1 1



【図12】

図 1 2



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

H04N 7/15

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.